電磁気学Ⅱ　演習6　2017/6/30

学籍番号	氏名

1. 図1.1のように透磁率がμ_1で無限に広い平板磁性体が真空中に置かれている。磁束密度$\boldsymbol{B_0}$が磁性体表面の法線方向とθ_0の角をなすとき次の問いに答えよ。ただし、平板に平行、垂直な単位ベクトルをそれぞれ$\boldsymbol{t},\boldsymbol{n}$とする。

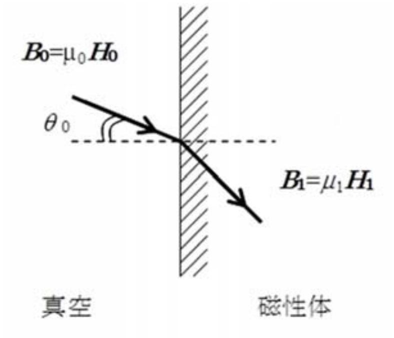

図1.1

(i) 磁性体内の磁界$\boldsymbol{H_1}$、磁束密度$\boldsymbol{B_1}$を求めよ。
（ヒント：接線成分(t方向)、法線成分(n方向)に分けて考える。

(裏に続く)

(ii) 磁性体の磁化$\boldsymbol{M}$を求めよ。

(iii) $\theta=0$の場合と$\theta=(\pi/2)$の場合について，磁化$\boldsymbol{M}$の大きさMを磁性体の比透磁率μ_r ($\mu_1=\mu_r\mu_0$となる)の関数としてあらわし，その概略を描け。

2. (1) 図2.1のような磁気回路のN回巻きのコイルに電流Iが流れている。l_1, $l_2 >> l_3$として，ギャップ中の磁束密度B および磁界Hを求めよ。

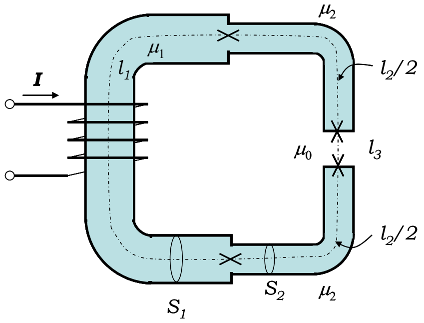

図2.1

(2) 図2.2のような磁気回路のN回巻きのコイルに電流Iが流れている。磁性体部分の比透磁率をμ_rとする。l_1，l_2 ，$l_3 >> g$として,ギャップ1および2の中の磁束密度と磁界をそれぞれB_1，B_2とH_1，H_2とする。ただし磁束はすべて磁気回路中を通るものとし，各ギャップ中の磁束は図の点線で示された部分にのみ存在すると近似する。H_1とH_2の比H_2/H_1を求めよ。

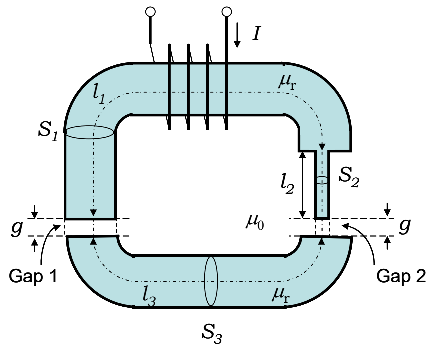

図2.2

(裏へ続く)

3. 図3.1のようなl_2のギャップを有する長さl_1の環状永久磁石がある。

(1) l_1+l_2に沿ったアンペールの法則より磁石内部の磁界の大きさHと磁束密度Bの関係を求めよ。内部の磁束密度Bは、ギャップに入る際、境界に対して垂直に入るものとする。

(ヒント：境界条件を利用)

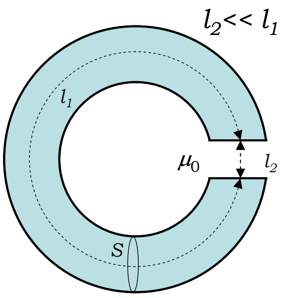

図3.1

(2) この磁石は図3.2に示されるようなB-H特性を持っているとする。磁石は十分に磁化されており，この曲線にのる特性を持つものとする。この図と(1)の結果を用いて，l_1を一定としl_2を変化させた場合のギャップ部の磁界の大きさHの変化をグラフで示せ。

(ヒント:磁界と磁束密度は2(1)の答えと図3.2の両方を満たす必要がある。Br/Hcの値によって場合わけせよ。直線と図3.2の交点を考えることになる。)

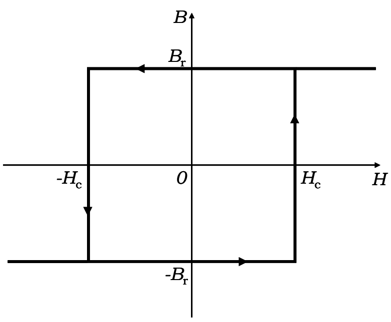

図3.2